

Traitement mécanique de matériau recyclé – T3 – 1.9



Sandrine Braymand¹, Sébastien Roux², Hanaa Fares², Danko Mandić^{2,3}

1: ICUBE, Strasbourg 2: IJL, Nancy 3: Master Student, Univ. Le Havre

Contact : s.braymand@unistra.fr



Introduction - problématique

Caractéristiques différentes de GRB par rapport aux granulats naturels:
 Plus grande porosité → densité inférieure → absorption d'eau supérieure
 Résistance inférieure à l'abrasion et la fragmentation → teneur supérieure en FGRB
 Forme angulaire → réduit l'ouvrabilité de GRB

Caractéristiques de GRB sont fonction de la présence et la quantité de mortier adhérent aux granulats naturels

Quantification et élimination du mortier des GRB sont à envisager

Méthodes

Méthodes mécaniques:

Abrasion (Micro-Deval)
 Fragmentation (Los-Angeles)
 Sablage
 Jet-hydraulique sous pression

Méthodes par attaque chimique:

Acide chlorhydrique
 Acide salicylique
 Acide sulfurique

Méthodes thermiques:

A chaud
 A froid

Méthode ultra-sonique

Méthode par Micro-Onde

Application de ces méthodes seules ou combinées

Les premiers résultats

Méthode par attaque chimique

Ouverture des tamis [mm]	masse initial [g]	masse après traitement [g]	Δ masse [g]	Proportion [%]
4,00	205,35	151,03	54,32	26,45
5,00	224,24	139,80	84,44	37,66
6,30	245,52	151,30	94,22	38,38
8,00	212,32	135,65	76,67	36,11

L'élimination de mortier accolé par attaque à l'acide chlorhydrique de la fraction 4/10 -> une diminution de 25 à 40% de la masse des granulats testés: **Jusqu'à 100% de mortier détaché!**

Efficace mais détérioration des propriétés GRB, non envisageable pour un usage industriel (santé et environnement)

Les autres

Méthode thermique à froid: bonne séparation, nécessite beaucoup de temps, à optimiser.

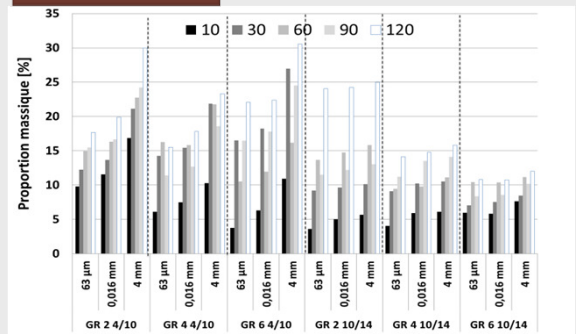
Méthode par Micro-Onde: efficacité relative, non possible à usage industriel.

Méthode ultra-sonique: faible efficacité.

Méthode thermique à chaud: faible séparation mais détérioration et détachement du mortier visible.

Combinaison de méthode thermique à chaud et de micro-Deval: plus efficace, optimisation possible pour une utilisation industrielle.

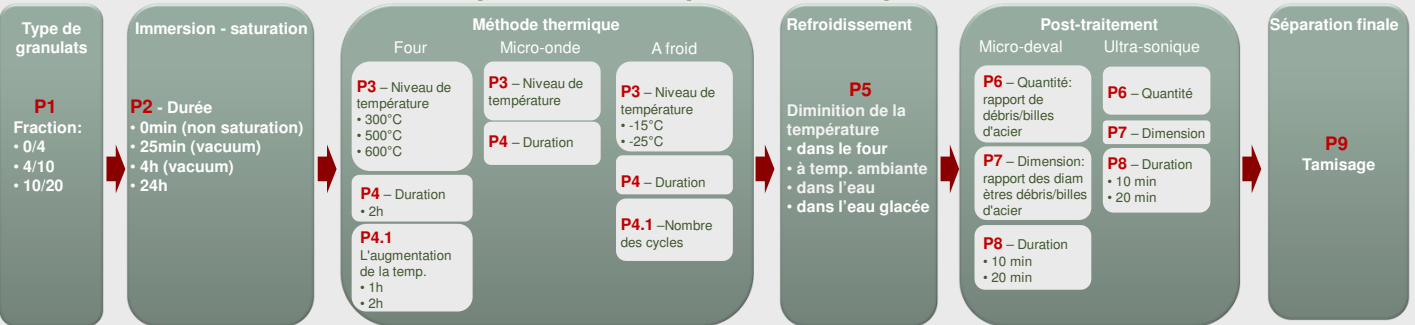
Abrasion Micro-Deval



Micro-Deval: élimination de mortier attaché (en fonction de la fraction, différents types de GRB et la durée du traitement. -> réduction de masse entre 5 et 25%: **Jusqu'à 60% de mortier détaché!**

Possible grande efficacité, mais détérioration des propriétés GRB si utilisation longue, et modification de courbe granulométrique.

Les paramètres de processus à optimiser

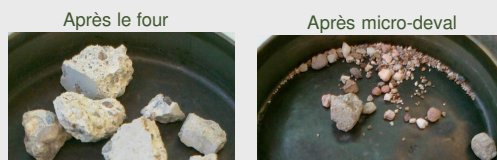


Les premiers résultats de processus combiné four/Micro-Deval



Réduction de masse
17%

Recybéton débris : P1: 10/20, P2: pas de saturation, P3: 600°C, P4: 2h, P4.1: 1h, P5: temp. ambiante, P6, P7: sans billes d'acier, P8: 10min, P9: tamisage



Réduction de masse
68%

Béton concassé: P1: <63mm, P2: pas de saturation, P3: 600°C, P4: 2h, P4.1: 1h, P5: temp. ambiante, P6: ~1/5, P7: ~1/1 P8: 10min, P9: tamisage

Conclusion

Les recherches complémentaires s'orienteront vers l'examen de la combinaison de plusieurs procédés qui comprend: pré-saturation, chauffage dans le four, refroidissement rapide et méthode mécanique Micro-Deval.

Références bibliographiques

- **Deodonne Kunwufine**, Etude des caractéristiques physico-chimiques des bétons de granulats recyclés, Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, Soutenance Juillet 2015, Dir. F. Feugeas, Enc. S. Braymand
- **V. Rosiak & G. Quesada**, Méthodes de Séparation du Mortier Accolé des Granulats Recyclés de Béton, Rapport PRT, INSA Strasbourg, 2014

Appel d'offre Tranche 3 Thème 1, ligne 9- Traitement mécanique de matériau recyclé- Evaluation en laboratoire ou sur site pilote de technique(s) destinée(s) à séparer la pâte de ciment du gravillon naturel d'origine- Durée of programme: Decembre 2014 – Janvier 2016